



(19) RU (11) 2146168 (13) C1

(51) 7 B 01 D 53/56

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**  
к патенту Российской Федерации

1

(21) 98110192/12 (22) 27.05.1998  
(24) 27.05.1998  
(46) 10.03.2000 Бюл. № 7  
(72) Кучеров А.А., Зайцев В.А., Сулейманов А.Ю., Гордеев М.А., Крушинская Г.К., Дымченко О.Ф.  
(71) (73) Кучеров Александр Александрович, Зайцев Валентин Алексеевич, Сулейманов Андрей Юсубович, Гордеев Михаил Анатольевич, Крушинская Галина Карловна, Дымченко Ольга Федоровна  
(56) RU 2056146 C1, 20.03.1996. RU 94010682 A1, 27.01.1996. RU 94027081 A1, 20.05.1996. RU 94031549 A1, 27.06.1996. US 5401479 A, 28.03.1995. US 3928534 A, 23.12.1975. DE 3443686 A1, 05.06.1986. DE 4309003 A1, 22.09.1994. DE 3407277 A1, 29.08.1985.

2

(98) 109559, Москва, ул.Ставропольская, д.60, корп.1, кв.148, Кучерову А.А.  
(54) СПОСОБ ОЧИСТКИ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ОТ ОКСИДОВ АЗОТА  
(57) Изобретение может быть использовано в области очистки отходящих газов. Способ очистки отходящих газов от оксидов азота включает обработку отходящих газов при повышенной температуре водой и производным карбаминовой кислоты, в котором в качестве производного карбаминовой кислоты используют карбамат аммония, обработку проводят при 130 - 170°C, а воду используют в виде водяного пара, вводимого в зону очистки отдельно от карбамата аммония. Изобретение позволяет достичь высокой степени очистки газов. 1 з.п.ф-лы, 1 табл.

RU

2146168

C1

C1

2146168

RU

BEST AVAILABLE COPY

Изобретение относится к области очистки отходящих газов, а именно касается способа их очистки от оксидов азота, и может быть использовано для очистки любых газовых выбросов, в том числе промышленных.

Известны способы очистки отходящих газов от оксидов азота с использованием продуктов термического разложения карбамида.

Так, известен способ очистки отходящих газов от оксидов азота, основанный на обработке этих газов при температуре 850 - 1150°C восстановителями: карбамидом, циануровой кислотой, аммиаком [US, С, 4325924]. При этом эффективность очистки газов от оксидов азота достигает 90%.

Известен также способ очистки отходящих газов от оксидов азота, основанный на обработке их при температуре 900 - 1100°C аммиаком, подаваемым в зону очистки отходящих газов в виде водного раствора такого производного карбаминовой кислоты, как карбамид [RU, С1, 2056146]. В этом способе степень очистки отходящих газов, представляющих собой, например, дымовые газы теплоэнергетических установок, достигает 85%.

В основу настоящего изобретения положена задача разработать способ очистки отходящих газов от оксидов азота, позволяющий достичь повышенной степени очистки.

Поставленная задача решена тем, что в заявляемом способе очистки отходящих газов от оксидов азота, включающем обработку отходящих газов при повышенной температуре водой и производным карбаминовой кислоты, согласно изобретению, в качестве производного карбаминовой кислоты используют карбамат аммония, обработку проводят при температуре 130 - 170°C, а воду используют в виде водяного пара, вводимого в зону очистки отдельно от карбамата аммония.

Соотношение водяной пар : карбамат аммония целесообразно поддерживать равным от 1 : 4 до 1 : 5 мас.ч. соответственно.

Заявляемый способ позволяет повысить степень очистки отходящих газов от оксидов азота до 98,2%. При этом при осуществлении предлагаемого способа обеспечивается также очистка отходящих газов от диоксида серы до 99,7%. Кроме того, технология заявляемого способа проста, не требует специального оборудования.

Известных технических решений, характеризующихся предложенной совокупностью существенных признаков и позволяющих повысить степень очистки отходящих газов

от оксидов азота и диоксида серы в заявляемом диапазоне температур, в научно-технической и патентной литературе не обнаружено.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом, используя любое стандартное оборудование.

Отходящие газы, содержащие оксиды азота и диоксид серы, обрабатывают (при температуре 130-170°C) карбаматом аммония и водяным паром, вводимым в зону очистки отдельно от карбамата аммония.

Соотношение водяной пар : карбамат аммония целесообразно поддерживать равным от 1 : 4 до 1 : 5 мас.ч. соответственно.

Предварительное смешивание водяного пара с карбаматом аммония приведет к частичному разложению последнего и снижению степени очистки отходящих газов.

Если же соотношение водяного пара и карбамата аммония будет больше или меньше целесообразных, то степень очистки отходящих газов также снизится.

При этом отходящие газы могут содержать широкий спектр концентраций вышеуказанных оксидов азота и серы, которые взаимодействуют со стехиометрическим количеством карбамата аммония.

Понижение температуры ниже 130°C приведет к снижению эффективности степени очистки. А при температуре выше 170°C значительные количества карбамата аммония разлагаются, не успев провзаимодействовать с оксидами азота и диоксидом серы.

При взаимодействии оксидов азота с карбаматом аммония образуются элементарный азот и вода, выбрасываемые в атмосферу. При взаимодействии диоксида серы с карбаматом аммония образуется сульфат аммония, который затем улавливается, например, в фильтрах.

Для лучшего понимания настоящего изобретения ниже приводятся конкретные примеры его осуществления.

#### Пример 1

Отходящие газы мазутной котельной в количестве 1,2 м<sup>3</sup>/час подают в реакционную камеру. Концентрация NO<sub>x</sub> достигает 340 мг/м<sup>3</sup>, а SO<sub>2</sub> - 1470 мг/м<sup>3</sup> [ГАСГ1]. Сюда же подают карбамат аммония в количестве, соответствующем стехиометрическому для реакции взаимодействия с оксидами азота и диоксидом серы, а также водяной пар. При этом количества водяного пара и карбамата аммония соответствуют соотношению 1 : 4 мас.ч., а температура очищаемых газов равна 130°C.

Концентрация  $\text{NO}_x$  и  $\text{SO}_2$  в очищенных отходящих газах составляет соответственно 5,31 и 5,48 мг/м<sup>3</sup>, а степень очистки отходящих газов равна соответственно 97,9 и 99,6%.

Примеры 2-5 осуществляют аналогично примеру 1, меняя показатели процесса, указанные в нижеследующей таблице, где также представлены результаты испытаний.

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ очистки отходящих газов от оксидов азота, включающий обработку отходящих газов при повышенной температуре водой и производным карбаминовой кислоты, *отличающийся* тем, что в качестве производного карбаминовой кислоты используют карбамат аммония, обработку проводят при 130 - 170°C, а воду используют в виде

водяного пара, вводимого в зону очистки отдельно от карбамата аммония.

2. Способ по п.1, *отличающийся* тем, что соотношение водяного пара и карбамата аммония поддерживают равным от 1 : 4 до 1 : 5 мас.ч. соответственно.

Таблица

Данные очистки отходящих газов от оксидов азота и диоксида серы карбаматом аммония.

N/N примеров	Водяной пар / карбамат аммония, мас.ч.	Темпера- тура отхо- дящих газов, °C	Оксиды азота			Диоксид серы		
			Концентра- ция, мг/м <sup>3</sup>	Степень очистки , %		Концентра- ция, мг/м <sup>3</sup>	Степень очистки, %	
			до очи- стки	после очист- ки		до очист- ки	пос- ле очи- стки	
1	1/4	130	253	5,31	97,9	1370	5,48	99,6
2	1/4,5	140	157	2,83	98,2	1340	4,02	99,7
3	1/5,4	150	340	9,18	97,3	1420	11,36	99,2
4	1/5	160	256	8,96	96,5	1470	8,82	99,4
5	1/3,7	170	263	12,62	95,2	1325	13,25	99,0

BEST AVAILABLE COPY

---

Заказ *47* Подписное  
ФИПС, Рег. ЛР № 040921  
121853, Москва, Бережковская наб., д.30, корп.1,  
Научно-исследовательское отделение по  
подготовке официальных изданий

Отпечатано на полиграфической базе ФИПС  
121873, Москва, Бережковская наб., 24, стр.2  
Отделение выпуска официальных изданий

**BEST AVAILABLE COPY**

1/2 (1/1 WPI) - (C) WPI / DERWENT  
 AN - 2000-585674 [55]  
 AP - RU1980110192 19980527  
 PR - RU1980110192 19980527  
 TI - Method of cleaning effluent gases from nitrogen oxides  
 IW - METHOD CLEAN EFFLUENT GAS NITROGEN  
 IN - DYMCHENKO O F; GORDEEV M A; KRUSHINSKAYA G K; KUCHEROV A A; SULEIMANOV  
       A YU; ZAITSEV V A  
 PA - (DYMCHENKO O F)  
       (GORD-I) GORDEEV M A  
       (KRUS-I) KRUSHINSKAYA G K  
       (KUCH-I) KUCHEROV A A  
       (SULE-I) SULEIMANOV A YU  
       (ZAIT-I) ZAITSEV V A  
 PN - RU2146168 C1 20000310 DW200055 B01D53/56 000pp  
 ORD - 2000-03-10  
 IC - B01D53/56  
 FS - CPI  
 DC - E36 J01  
 AB - RU2146168 NOVELTY - The method involves treatment of effluent gases at  
       elevated temperature with water and with derivative of carbamic acid  
       in the form of ammonium carbamate. Treatment of carried out at  
       temperature of 130-170 deg. C and water is used in the form of its  
       steam introduced into zone of cleaning separately from ammonium  
       carbamate.  
       - USE - Effluent gases cleaning.  
       - ADVANTAGE - Higher efficiency of gases cleaning. 2 cl, 1 tbl  
       - (Dwg.0/0)

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY